

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—83651

⑤ Int. Cl.³
F 02 M 11/00
F 02 B 31/00
F 02 M 3/00
35/10

識別記号

庁内整理番号
6941—3G
6706—3G
6941—3G
6826—3G

⑬ 公開 昭和57年(1982)5月25日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ 内燃機関の吸気装置

浜松市広沢3丁目1—18

⑯ 特 願 昭55—159172
⑰ 出 願 昭55(1980)11月12日
⑱ 発 明 者 石田篤二

⑲ 出 願 人 鈴木自動車工業株式会社
静岡県浜名郡可美村高塚300番
地
⑳ 代 理 人 弁理士 専優美 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

内燃機関の吸気装置

2. 特許請求の範囲

(1) 気化器を一次側気化器と二次側気化器とに分け、一次側気化器を二次側気化器内側に配設し、一次側スロットルバルブは一次側気化器のベンチュリーの下流に設け、二次側スロットルバルブは二次側気化器のベンチュリーの下流で燃焼室を臨むシリンダーヘッドの吸気通路に近接させて設けると共に、前記二次側気化器のベンチュリー周囲に前記吸気通路に連通するエア通路を形成し、該エア通路を補助弁で開閉させるようにしたことを特徴とする内燃機関の吸気装置。

(2) 特許請求の範囲第1項に記載の内燃機関の吸気装置において、補助弁に二次側気化器のベンチュリー内の圧力により作動するアクチュエータを連結することにより、前記補助弁を二次側スロットルバルブの開弁時期より遅延

して開弁するようにしたもの。

(3) 特許請求の範囲第2項に記載の内燃機関の吸気装置において、二次側気化器のベンチュリーの負圧をアクチュエーターに案内する導通路途中に、遅延バルブを介装したものを。

3. 発明の詳細な説明

本発明は内燃機関の吸気装置に関するもので、高速、高負荷域の性能を阻害することなく、低負荷運転域の運転の円滑化を図り、また一酸化炭素や未燃炭化水素等の有害成分の排出量の減少と、熱効率向上とを図つたものである。

今後実用化される内燃機関においては、性能ならびに熱効率を低下することなく、排気ガス中の一酸化炭素や未燃炭化水素等の有害成分を低減しつつ、燃費を向上することが重要な課題になっている。

このような有害成分排出の低減および燃費向上のために、希薄混合気を使う方法や、再循環排気ガスを含んだ混合気を使う方法が取られて来たが、低負荷運転時、殊に低速低負荷運転時

は燃焼室に吸入される混合気の体積効率が低く、且つ残留ガスも多いために、着火性が悪く、また火炎の燃焼速度が低いために、伝播速度が遅く、燃焼が安定しない。このため熱効率も低く、運転の円滑性を欠く問題がある。

排気ガス中の有害成分を低減しつつエンジンの性能、効率および燃費を向上するにはエンジン本来の燃焼の改善、即ち、燃焼速度を上げることが最も重要なことである。近年、この課題に対処するために、混合気に適当な乱れを生じさせ、燃焼速度を上げる方法、気化を促進させる方法、あるいは分配を均一にする方法等が採られるようになった。

そのうちの一つの手法として、混合気の吸入行程時に燃焼室内にスワールを生成させるために、副吸気通路を配設したり、吸気通路を一次、二次の2分割構造にしたり、あるいは吸気バルブに近接したところに、吸気の偏流を生成させるように突起またはバルブ等を配設したり吸気通路を一次、二次の2分割構造とし、且つ、一

均一にもなつて、燃焼を悪くする問題もある。

さらに、吸気管に一次、二次の通路を配設した場合、一般的には一次側（低負荷側）はエンジン軸に対して遠い位置に配設するため吸気通路が長く、したがって表面積も大きい。その結果、部分負荷領域では吸気抵抗が大きいために加速時のレスポンスが悪く、ベンチュリー部の燃料の微粒化が不完全で、液状のまま吸気通路を壁流となつて流れるので、空燃化をリーンにできないと同時に、減速時は吸気管内が高負圧になるため、壁に附着している燃料が一気に蒸発して、燃焼室に吸気されるので空燃比が過濃となり、燃焼を悪くしている。これは、二次側が作動している領域からの減速では更に顕著になる。

また1個の気化器から多気筒に混合気を分配する上で、均一化ならしめるためには、気化器スロットルバルブからブランチまでの距離もある程度長くとる必要がある。あまり短い場合には流速が高いためにその慣性エネルギーにより、

次、二次の各スロットルバルブを燃焼室に近接させて配設したもの等が提案されている。

しかしながら副吸気通路方式の場合、空気または混合気が副吸気通路から高速度で燃焼室内に噴流しても、主吸気通路断面積が高速度高負荷の性能指向で設定されているため、低負荷域、即ち体積効率の低い領域では混合気流速が遅いために、全体流（主吸気と副吸気の合成流）の燃焼室内でのスワールの生成が弱いし、大気との圧力差で吸気されるので、スロットル開度の大きい、ブーストの低くなる中負荷以上では効果がうすれる。またアイドル時のバイパス流量の影響で、アイドル時の燃料の微粒化がやや損われる等がある。

また、気化器のベンチュリー部を流れる空気の流速が遅く、噴出燃料と空気流との相対速度が遅いために、燃料の十分な微粒化ができず、多量の燃料が液状で吸気通路を通り、壁流となつて燃焼室に供給されるので、空気と燃料とが均質な組成になりにくいし、気筒間の分配の不

混合気が一方向に偏り分配を悪くする。また偏流に対する圧力回復が不可能なため、特にスロー系が不安定になる等の不具合がある。

一方、分配について言えば、エンジンの部分負荷においては、吸気管内の流れは複雑であり、吸気管の負圧あるいは吸気加熱によつて燃料が蒸発し、その蒸発燃料が空気の流れによつて各気筒に供給されることにより分配が決まる。空気流に対応する圧力を気筒間でバランスさせる方法もあるが、吸気抵抗が増える等の不都合がある。

本発明はこれらの点に鑑みてなされたもので、気化器を一次側気化器と二次側気化器とに分け、一次側気化器を二次側気化器内側に配設し、一次側スロットルバルブは一次側気化器のベンチュリーの下流に設け、二次側スロットルバルブは二次側気化器のベンチュリーの下流で燃焼室を臨むシリンダーヘッドの吸気通路に近接させて設けることにより、燃料の微粒化を促進し、気筒内の分配を均一にし、混合気の流速を高め、

且つスワールの生成を促進し、燃焼スピードを上げて燃焼の安定化を図り高速高負荷域の性能を阻害することなく、熱効率を向上させるようにした内燃機関の吸気装置を提供するものである。

また、本発明は、二次側気化器のベンチュリー周囲に前記吸気通路に連通するエア通路を形成し、該エア通路を補助弁で開閉させるように構成して、補助弁を二次側スロットルバルブの開度に応じて開閉制御させることができるようにした内燃機関の吸気装置を提供することにある。

本発明の一実施例を図面にしたがって説明する。

第1図、第2図において、1は気化器であつて、2は燃焼室、3は吸気バルブ、4は点火プラグ、5は一次側の吸気通路、6は二次側の吸気通路、7はフロート室である。吸気通路5、6はシリンダーヘッド23に形成されている。気化器1は一次側気化器8と二次側気化器9とに分けられている。

アダプター18には、二次側スロットルバルブ14の下流側に連通路19が開口している。連通路19はギャラリー20に連通し、ギャラリー20は通路21を介してEGRバルブ22に接続されている。

シリンダーヘッド23に設けられた一次側吸気導通路15と二次側吸気導通路16の先端は、少なくとも燃焼室2内の点火プラグ4に向けて指向している。そして燃焼室2の接続方向に対して平行に配設されている。

ベンチュリー10、11には、それぞれメインジェット24、25に燃料ウエル26、27を介して連通したメインノズル28、29が設けられている。30、30はメインエアジェットである。一次側吸気導通路15とその枝部の外側にはフィン31が設けられており、その外側に位置する流体路32内に導びかれる排気ガスまたはエンジン冷却水によつて、吸熱するようになっている。

一次側気化器8のベンチュリー10の部分に

分けられている。一次側気化器8は二次側気化器9の内側で、ほぼ中央部に配設されている。一次側気化器8と二次側気化器9のベンチュリー10、11はほぼ同じ高さに設けられている。ベンチュリー10の上流側にはチョークバルブ12が設けられている。

一次側スロットルバルブ13はベンチュリー10の下流のスロットルボディ8a(気化器8または9と一体でもよい)内に設けられており、二次側スロットルバルブ14はベンチュリー11の下流に設けられているが、二次側スロットルバルブ14は燃焼室2に臨む吸気通路5に近接させてあり、各気筒ごとに設けられている。ベンチュリー10、11から吸気通路5に向かう一次側吸気導通路15と二次側吸気導通路16は、1個ないし複数個の側路17によつて連通されている。

二次側吸気導通路16の側部で二次側スロットルバルブ14の近傍位置、即ち、燃焼室2を臨む最も近いところにアダプター18が設けら

は圧力取出口33が設けられている。この圧力取出口33は、負圧導通路34(途中にオリフイス35、36がある)によつてアクチュエーター37に接続されている。アクチュエーター37のロッド38には二次側スロットルバルブ14に連係している。

図中46はパイロットスクリュー、46aは、一次側スロー燃料通路である。

更に、ベンチュリー10、11の両側部には、ベンチュリー11の下流側に連通するエア通路47、48が形成されている。

このエア通路47、48は補助弁49、50により開閉されるようになっている。この補助弁49、50を気化器1に回転自在に支持している軸51にはレバー52が取り付けられており、このレバー52にはアクチュエーター53のロッド54が連結されている。このアクチュエーター53の負圧導入室は負圧導通路55を介してベンチュリー11の圧力取出口36に連通している。

ここで、アクチュエーター53は二次側スロットルバルブ14の開弁時に、これと二次側吸気導通路16との間に形成される開口面積が小さくともベンチュリー11の開口面積より大きくなつた時点のベンチュリー11の圧力により作動して、補助弁49, 50を開弁するようにアクチュエーター53のスプリング61のバネ圧を設定しておく。また、アクチュエーター53と圧力取出口56との間に逆送バルブ62を配設して、補助弁の開弁時期を遅らせ、二次側ベンチュリー11部の空気流速を高速に維持し、燃料の出遅れ期間を短縮するようにしてある。従つて、従来云われている燃速の低下からくるセカンダリーショック、あるいは急激な出力増大からくるショックが緩和できるようにしてある。

また、二次側吸気導通路15の二次側スロットルバルブ14の直上流には、二次側のスロー燃料通路57が開口している。

次にこのように構成されたこの装置の作動を説明する。部分負荷領域（低体積効率時）は、

この部分負荷領域では、二次スロットルバルブ14は閉じているので、二次側吸気導通路は、ほぼ大気圧になつている。このためその圧力差によつて、側路17よりスーパーリーンの混合気が高速流で噴出し、一次側混合気との衝突エネルギーによる乱流を発生し、燃料が超微粒化され燃焼室2内に周方向に向けて吸気され、高いスワール流となつて燃焼が促進されることになる。

次に一次側スロットルバルブ13が全開近くになると、一次側のベンチュリー10部分を通過する空気量が増加してベンチュリー10の圧力が高くなり、その圧力は、圧力取出口33から負圧導通路34に設けられたオリフィス35, 36を通過してアクチュエーター37に伝達され、ロッド38を引き上げ、二次側スロットルバルブ14を開くことになる。

その結果、二次側のベンチュリー11部分を空気が流れ始め、ベンチュリー11の部分に負圧が生成され、二次側のメインノズル29から

二次側スロットルバルブ14が全閉となつており、クリーナー（図示せず）から吸気された空気は、一次側気化器8のベンチュリー10で流速を高め、高負圧が生成される。ベンチュリー10には燃料ウエル26を介してメインジェット24と連通するメインノズル28が設けられているので、計量された燃料とメインエアジェット30から吸入した空気との混合体はここから霧状に噴出し、混合気になる。

そしてこの混合気は、一次側スロットルバルブ13とその外周を包囲するスロットルボディ8aとの間隙から高速度で下流に向かうが、この間隙を通過する際、断面積が小さいために、更に混合気の流速が高められ、その流動エネルギーによつて、混合気に一部含まれる液状燃料の微粒化が促進される。通過した混合気は、一次側吸気導通路15の外側に設けられたフィン31から流体路32内を流れる排気ガスまたはエンジン冷却水によつて熱を受け、気化が促進される。

燃料が噴出され適性の混合気となつて、二次側吸気導通路16を通り、アダプタ18の導通路18a二次側スロットルバルブ14の間隙で流速を上げ、その流動エネルギーによつて、一部液状で来た燃料は微粒化され、均質な混合気のまま高い流速で燃焼室2に吸気されるのであるが、一次側の高い流速の混合気と二次側の高い流速の混合気とが吸気バルブ3の上流側で合成され、燃焼室2内に吸気され、スワールを生成し、燃焼を促進することになる。

このようにこの装置では二次側の部分開度領域では、一次側から吸気される高速の混合気と、二次側から吸気される高速の混合気が吸気バルブ3の上流側で合流し、乱流を増大させるので、燃料の微粒化を促進させることになるのである。

しかも、このような二次側気化器9の作動に伴ない、二次側スロットルバルブ14と二次側吸気導通路16との間の開口面積が、ベンチュリー11の開口面積より大きくなると、このときのベンチュリー11の圧力によりアクチエー

ターボが作動してロッド54が図中左方に変位させられて、補助弁49, 50が開弁させられる。この開弁後の補助弁49, 50(第2図参照)の開度は、二次側スロットルバルブ14の開度が増大するに伴い増大する。このようにして二次側スロットルバルブ14の部分を通過する空気量増大に伴ない、補助弁49, 50の開度制御が行なわれる。

更に一次側に比べて二次側のベンチュリー流速は低下するため、ベンチュリー部の燃料の微粒化はやや悪く、一部は導通路の壁に附着する。前述のように二次側の中間開度領域では、二次側スロットルバルブ14と導通路との間隙で流速が上がり、一部の液状燃料は微粒化されるが、壁に附着した燃料は底を伝って側路17から一次側を流れる高速流の混合気中に噴出し、乱流を増大して燃料の微粒化が促進されることになる。

そして更に、一次側のスロットル開度が全開になると、一次側のベンチュリー負圧も高くな

り、同時に二次側ベンチュリー負圧が高くなつて、その圧力は圧力取出口33から負圧導通路34に設けられたオリフィス35, 36を過つてアクチュエータ37に伝達され、ロッド38を引き上げ、二次側スロットルバルブ14を開くので、最大流量に達することになる。これにより高負荷域は高い積効率が得られる上に、自然発生の乱れによつて、充分高い燃焼速度が得られ、また前記した積極的なタービュランスの生成によつて更に安定した燃焼が得られることになる。

一方、二次側作動領域の分配について見ると、燃焼室2を臨む最も近いところにアダプター18を配設して、このアダプター18に二次側スロットルバルブ14を配設しているので、各気筒間の吸気の干渉が阻止できることにより、圧力を均一にでき、分配が改善されることになる。また二次側作動領域からの急減速では二次側スロットルバルブ14の下流の表面積が少ないので、二次側吸気導通路16の壁部に附着した液

状燃料の蒸発による過濃も防止できることになる。

次に、低温時の始動性について考えてみると、一般に低温時は特に燃料の気化が悪く、空気流速が遅いために、燃料の微粒化が悪い。また導通路系の表面積も大きいために壁流が増大し、供給燃料の15〜20%が燃焼に寄与するだけで、低温サージが多く、円滑な運転ができないことになる。即ち、復調が悪いことになる。

この点、本発明によれば、ベンチュリーの流速を高めることにより、噴出燃料と空気流との相対速度が早く、燃料の微粒化が促進され、スロットルバルブの下流域で混合気流速を低下させるようなボリュームがないために、高流速を保持したまま燃焼室に吸気でき、且つ、壁流を減少できるので、無駄な燃料を減少でき、エンジンの復調を早めることができることになるのである。

第3図は、本発明の他の実施例を示す断面図である。本実施例は、一次側の吸気通路5を燃焼

室2内の点火プラグ4に向けて開口させると共に、吸気通路5の断面形状を第4図の如く短形に形成した例を示したもので、他の構成は第1図に示したものと同一であるのでその説明は省略する。本実施例によれば、スワールの生成が促進されるので、平均有効圧に対する空燃比(A/F)を第5図の曲線Aのごとく従来のものを示す曲線Bに比べて改善できる。

本発明は、以上説明したような構成から明らか如く、下記のような効果を奏する。

- (i) 気化器を一次側気化器と二次側気化器とに分け、一次側気化器を二次側気化器内側に配設し、一次側スロットルバルブは一次側気化器のベンチュリーの下流に設け、二次側スロットルバルブは二次側気化器のベンチュリーの下流で燃焼室を臨むシリンダーヘッドの吸気通路に近接させて設けたので、燃料の微粒化を促進し、気筒内の分配を均一にし、混合気の流速を高め、且つスワールの生成を促進し、燃焼スピードを上げて燃焼の安定化を図

り高速高負荷域の性能を阻害することなく、熱効率を向上させることができる効果を奏する。

(2) また、本発明は、二次側気化器のベンチュリー周囲に前記吸気通路に連通するエア通路を形成し、該エア通路を補助弁で開閉させるように構成したので、補助弁を二次側スロットルバルブの開度に応じて開閉制御させることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例を示す内燃機関の吸気装置の断面図。

第2図は、第1図に示した気化器のエアクリーナ側の端面図。

第3図は、本発明の他の実施例を示す内燃機関の吸気装置の断面図。

第4図は、第3図に示した一次側の吸気通路

5の断面形状を示す図。

第5図は、平均有効圧と空燃比(作)の関係を示す特性図。

1…気化器

2…燃焼室

3…吸気バルブ

4…点火バルブ

5…吸気通路

6…排気通路

8…一次側気化器

9…二次側気化器

10, 11…ベンチュリー

13…一次側スロットルバルブ

14…二次側スロットルバルブ

15…一次側吸気導通路

23…シリンダーヘッド

47, 48…エア通路

49, 50…補助弁

62…遅延バルブ

特許出願人 鈴木自動車工業株式会社

代理人 弁理士 専

優 美

(ほか1名)



